云 南 植 物 研 究 2004，26（1）：12～18
Acta Botanica Yunnanica

中国萨吾尔－塔尔巴哈台山地种的地理成分分析*

黄俊华[1]，杨昌友[1]，向其柏[2]
（1 新疆农业大学林学院，新疆 乌鲁木齐 830052；2 南京林业大学资源与环境学院，江苏 南京 210037）

摘要：划分出萨吾尔－塔尔巴哈台山地植物种一级的分布区类型共 12 种类型及 3 种亚型。分析结果表明，南北向格局分布区类型中的种类数目占总种数的三分之一多，说明本区在近代与南北植物区系的交流较多，成为南北植物区系物种交流的重要通道及由于该地的低海拔成为一些山地物种的分布边界，但中低山及平原中旱生性质的种类的分布未受到本区地形的影响。
关键词：萨吾尔－塔尔巴哈台山地；种；地理成分；中国
中图分类号：Q 948　　**文献标识码**：A　　**文章编号**：0253－2700(2004)01－0012－07

Geographical Composition Analysis of Species in Saur-tarbagatai Mountains in China

HUANG Jun-Hua[1]，YANG Chang-You[1]，XIANG Qi-Bai[2]
(1 *Forestry College*，*Xinjiang Agricultural University*，Urumqi 830052，China；
2 *College of Forest Resources and Environment*，*Nanjing Forestry University*，Nanjing 210037，China)

Abstract：Saur-tarbagatai Mountains，which join with several large floras，lie in the north-west of China. Their geographical location is very special. This article analyses the characteristics of the flora according to areal-types structure of the species which can be divided into 12 areal-types and 3 areal-subtypes. The results show that the species with north-south distribution pattern occupy one third of the total species，this flora has much exchange with south and north floras，it is the important channel of the species moving between south and north floras. It also becomes the distribution boundary of some upland species because of the low altitude of this area. The xeric species distributed in the plains and the front of mountains have not been affected by the topography of this area.
Key words：Saur-tarbagatai Mountains；Species；Geographical composition；China

萨吾尔－塔尔巴哈台山地位于中国西北部，东经 82°15′～87°01′，北纬 44°58′～47°59′。处于准噶尔盆地西北部，地理位置特殊，是中亚、亚洲中部、西伯利亚几大植物区系的交汇地带。

* 基金项目：国家自然科学基金项目“荒漠地区山地（天山）植物区系特征”（9390010－8－2）与“新疆胡颓子属植物种系发生、地理分布与资源利用研究”（30100126）资助
收稿日期：2003－06－02，2003－08－18 接受发表
作者简介：黄俊华（1973－）女，博士，副教授，主要从事植物分类学及植物地理学研究。
E－mail：ljghjh@xj.cninfo.net，Tel：（0991）8763355

研究区北以额尔齐斯河为界与阿尔泰山相邻，南隔阿拉山口与天山支脉阿拉套山毗邻，西为中国与哈萨克斯坦边境线，东界由区内一系列断块山的南麓与东麓连线构成。

区内是由一系列海拔不高，具阶梯状剥蚀面的断块状山地 、山间盆地及谷地组成。

萨吾尔山位于本区最北面，是区内海拔最高的山系，呈东西向；向西南连接着塔尔巴哈台山；萨吾尔山向南隔和布克谷地为赛米斯台山，近东西向；受西北、东北两条构造线的影响，本区东、东南部的几条位于准噶尔盆地边缘的山脉巴尔鲁克山、买依力山、扎依尔山、乌尔克下亦山呈西南至东北走向。境内最大的盆地—塔城盆地，位于塔尔巴哈台山以南、巴尔鲁克山以北，乌尔克下亦山以西；托里盆地位于巴尔鲁克山、扎依尔山、买依力山之间；和布克谷地夹于萨吾尔山与赛米斯台山之间。

气候主要受地形、北冰洋冷湿气流的影响，呈现明显的水平地带差异。处于本区西北的萨吾尔山北坡、塔城盆地、巴尔鲁克山西北坡等都相对湿润，而处于背风面的东部地区受东部准噶尔盆地荒漠性干热气流的影响显得相当干旱。

由于海拔高度普遍较低，除萨吾尔山具较完整的植被垂直带外，其它山地都极不完整，多以草原景观为主。

本区共有高等植物 87 科、477 属、1 592 种。其中蕨类植物 5 科、5 属、10 种，裸子植物 3 科、4 属、14 种，被子植物 79 科、468 属、1 568 种。特有种 42 种，全为被子植物。

1　种的地理成分的划分及统计

种的分布范围一般小于属的分布范围，尤其在多种属中，种与属的分布范围往往相差悬殊。如车前属（*Plantago* L.）为世界分布属，全属共有 260 多种，但 90% 的种都为特有种。因而，对一个具体地区的植物区系研究，仅从属一级水平上分析可能会掩盖其区系的独特性，在科属分析的基础上有必要进一步对种的地理成分进行分析。

作者在种的地理成分的划分中，主要依据了种分布的范围，结合物种的生态学特性，并参考国内外学者在天山、内蒙古、中亚、准噶尔－塔尔巴哈台地区等植物区系的属或种一级研究中划分的地理成分（傅沛云，1995；刘建国，1989；钱宏，1993；王荷生，1992；王文采，1989，1992；吴征镒，1991；И. Ю. Коропачинский，1975；В. П. Голоскоков，1984；Р. В. Камелин，1973；Н. М. Большаков，1987）。最后共划分出 12 种地理成分及 3 种亚型，具体见表 1。

1. 世界分布型：广泛分布于全球或在世界七大洲中多数地区均有分布的种类。本区共有 29 种。主要有两类：水生或湿生植物，在温带、热带的水域环境下都能生长，如篦齿眼子菜（*P. pectinatus*）、长柄角果藻（*Zannichellia palustris* var. *pedicellata*）、稗子（*Echinochloa crusgali*）、光头稗（*E. colonum*）等，常见于平原绿洲中的湖泊，河滩浅水或积水沼泽中；另一类为杂草类植物，也称作随遇植物，常见于农田、地头、屋舍旁，如灰藜（*Chenopodium album*）、狗尾草（*Setaria viridis*）、虎尾草（*Chloris virgata*）、反枝苋（*Amaranthus retroflexus*）等。

2. 北温带分布型：广泛分布于北半球温带地区，少数种类分布区延伸至热带地区。包括两种亚型：南北温带间断分布（全温带分布）及环北极－高山分布亚型。前一亚型指在南北半球温带地区形成间断分布，后一亚型范围指间断分布于北极及欧洲、亚洲、北美洲高山、亚高山。

表1 萨吾尔–塔尔巴哈台山地种的地理成分统计

Table 1 Statistics of the geographical composition of species in Saur-tarbagatai mountains

类群	蕨类植物门	裸子植物门	被子植物门	双子叶植物纲		单子叶植物纲	总种数	总计百分比/%
				离瓣花亚纲	合瓣花亚纲			
1. 世界分布型	/	/	29	7	8	14	29	/
2. 北温带分布型	10	/	126	48	35	43	136	8.70
2–1 南北温带间断分布亚型	/	/	6	1	3	2	6	0.38
2–2 环北极高山分布亚型	/	/	46	22	16	8	46	2.94
3. 旧世界温带分布型	/	3	355	163	97	95	358	22.91
4. 温带亚洲分布型	/	4	156	73	34	49	160	10.24
5. 亚洲中部分布型	/	2	83	42	23	18	85	5.44
6. 伊朗–亚洲中部分布型	/	/	50	36	6	8	50	3.20
7. 古地中海分布型	/	1	104	42	40	22	105	6.72
8. 欧洲–西伯利亚（阿尔泰）–萨吾尔–塔尔巴哈台分布型	/	1	15	8	3	4	16	1.02
8–1 欧洲–西伯利亚–天山分布亚型	/	1	15	7	6	2	16	1.02
9. 西伯利亚–萨吾尔–塔尔巴哈台分布型	/	/	121	58	46	17	121	7.74
10. 西伯利亚–萨吾尔–塔尔巴哈台–伊朗分布型	/	/	273	112	96	65	273	17.47
11. 萨吾尔–塔尔巴哈台–天山（中亚山地）–伊朗分布型	/	2	147	67	50	30	149	9.53
12. 萨吾尔–塔尔巴哈台山地特有种	/	/	42	19	9	14	42	2.69
合计	10	14	1568	705	472	391	1592	100

北温带分布型共有136种，占总种数（除世界分布型的种数，以下同）的8.7%。在蕨类植物中该分布型所占比例高达100%，这与蕨类植物的发生历史一致，蕨类植物起源早，在欧亚大陆与美洲大陆分离前就已广布于北温带。种子植物起源时间晚于蕨类植物，因此种子植物中该分布型所占比例低于蕨类植物，可以见到以下种类，杉叶藻（*Hippuris vulgaris*）、钝叶单侧花（*Orthilia obtusata*）、海乳草（*Glaux maritima*）、北点地梅（*Androsace septentrionalis*）、勿忘草（*Myosotis palustris*）等。

南北温带间断分布亚型种类不多，仅6种，占总种数的0.38%，有肋柱花（*Lomatogonium carinthiacum*）、田旋花（*Convolvulus arvensis*）等。

环北极–高山分布亚型的有46种，占总种数2.94%。多为寒冷生植物，大部分种类仅分布于本区海拔最高的萨吾尔山山地阴湿针叶林下或林缘及林中空地中，属森林成分，如短柱鹿蹄草（*Pyrola minor*）、圆叶鹿蹄草（*P. rotundifolia*）、北极果（*Arctous alpina*），另一些种类分布于高山、亚高山石坡及草甸中，如长毛齿缘草（*Eritrichium villosum*）。尽管这一亚型中种类很少，但其中有些种类是第四纪冰期南迁的北方成分，是证明本区植被历史演化的重要佐证，对分析植物区系的形成具有重要意义。

3. 旧世界温带分布型（古北极分布型）：与吴征镒先生划分的属的分布区类型范围一致，即包括欧洲、亚洲中一高纬度的温带和寒温带或最远延伸至亚洲–非洲热带山地，甚至澳大利亚。这一分布型是本区包含种类最多的一类分布型，共358种，占总种数的22.91%。

在全区各种生境中都可见到这一类型的种类：从低山到高山，从水生环境到旱生环境

都有分布，并在各类植被中起相当重要的作用。有野火球（*Trifolium lupinaster*）、丘陵老鹳草（*Geranium collinum*）、四棱柳叶菜（*Epilobium tetragonum*）、球花藜（*Chenopodium foliosum*）、直齿荆芥（*Nepeta pannonica*）、*Veronica cumana*、风铃草（*Campanula glomerata*）、黄花砧草（*Galium verum*）、龙葵（*Solanum nigrum*）、酸模叶蓼（*Polygonum lapathifolium*）等。

4．温带亚洲分布型：与吴征镒先生划分的属的分布区类型范围一致，即北至西伯利亚，南至喜马拉雅，西界以中亚为限，东到朝鲜及日本的亚洲温带地区，少数种类分布区也可伸入热带地区。共 160 种，占总种数的 10.24%。这一分布型包含的种类适应幅较广，从盐渍化低地、荒漠平原至山地草原、灌丛、林缘都有分布。如甘草（*Glycyrrhiza uralensis*）、西伯利亚泡泡刺（*Nitraria sibirica*）、光果宽叶独行菜（*Lepidium latifolium* var. *affine*）、小叶金老梅（*Pentaphylloides parvifolia*）、银灰旋花（*Convolvulus ammannii*）等。

5．亚洲中部分布型：本分布型的范围借用了格鲁波夫在《亚洲中部植物》中的划分方法，即吴征镒先生所指的“中亚分布型”，范围包括中亚 5 国（哈萨克斯坦、乌兹别克斯坦、土库曼斯坦、吉尔吉斯斯坦、塔吉克斯坦）、蒙古南部、中国内蒙古自治区西部、中国西北干旱地区到青藏高原的整个亚洲内陆干旱中心。属于这一分布型的共 85 种，占总种数的 5.44%。这些种生境条件相对干旱，从砾质荒漠、石质残丘、石阶、碎石坡地、沙地到中低山山地草丛。有蓝枝麻黄（*Ephedra glauca*）、大花霸王（*Zygophyllum potaninii*）、翅果霸王（*Z. pterocarpum*）、繁枝补血草（*Limonium myrianthum*）、大叶白麻（*Poacynum hendersonii*）等。

6．伊朗 – 亚洲中部分布型：范围包括从伊朗到中亚 5 国及中国西北至蒙古南部的广大干旱地区，少数种分布区向北可达西西伯利亚或欧洲东南部，也是具有旱生性质的分布型。本区共计 50 种，占总种数的 3.2%，常见于中低山至平原干旱地区，有粗毛甘草（*Glycyrrhiza aspera*）、盐地柽柳（*Tamarix karelinii*）、山羊阿魏（*Ferula ovina*）、小果菘蓝（*Isatis minima*）、小花角茴香（*Hypecoum parviflorum*）等。

7．古地中海分布型：范围包括西班牙、摩洛哥至新疆和西喜马拉雅的广大分布区。共计 105 种，占总种数的 6.72%，有香藜（*Chenopodium botrys*）、多枝柽柳（*Tamarix ramosissima*）、紫勒米花（*Roemeria hybrida*）、石果鹤虱（*Lappula spinocarpos*）等。

8．欧洲 – 西伯利亚 – 萨吾尔 – 塔尔巴哈台分布型：（此处萨吾尔 – 塔尔巴哈台范围指本研究区及哈萨克斯坦的萨吾尔山、塔尔巴哈台山、准噶尔阿拉套）分布区主要在欧洲及西伯利亚，向南到蒙古、内蒙古及阿尔泰、萨吾尔 – 塔尔巴哈台山地，而不到中亚天山及中国天山、西北其它地区。这一类型共计 16 种，占总种数的 1.02%。有阿尔泰假报春（*Cortusa altaica*）、戟柳（*Salix hastata*）、毛果菘蓝（*Isatis tinctoria* var. *praecox*）等。

这一分布类型包括欧洲 – 西伯利亚 – 天山分布亚型，包含的种类基本上是山地种，在本区共有 16 种，占总种数的 1.02%，有欧亚山芎（*Conioselinum tataricum*），生于山地的灌丛、林缘及草甸、草原；欧杞柳（*Salix caesia*）见于山间低湿地、草甸及林缘；星毛糖芥（*Erysimum odoratum*）等。

9．西伯利亚 – 萨吾尔 – 塔尔巴哈台分布型：从西伯利亚向南分布于萨吾尔 – 塔尔巴哈台山地为止的范围。该分布型共有 121 种，占总种数 7.74%。有红茎羽衣草（*Alchemilla rubens*）、西伯利亚庭荠（*Alyssum sibiricum*）、阿尔泰老鹳草（*Geranium affine*）、长距堇菜

（*Viola macroceras*）等等。

10．西伯利亚－萨吾尔－塔尔巴哈台－伊朗分布型：范围与上一分布型相比，其南界延伸至伊朗。共计 273 种，所占比例为 17.47%。有寒地报春（*Primula algida*）、*Ptilotrichum wageri* 等。

11．萨吾尔－塔尔巴哈台－天山（中亚山地）－伊朗分布型：分布北界止于萨吾尔－塔尔巴哈台，南界到中亚其它山地及伊朗。包括了从萨吾尔－塔尔巴哈台山地起始而终于沿喜马拉雅山、萨吾尔－塔尔巴哈台山地－帕米尔阿赖依、萨吾尔－塔尔巴哈台山地－天山这几种分布式样。共计有 149 种，占总种数的 9.53%。有天山柳叶菜（*Epilobium cylindricum*）、银柳（*Salix argyracea*）、托里罂粟（*Papaver litvinovia*）、宽刺蔷薇（*Rosa platyacantha*）等等。

12．萨吾尔－塔尔巴哈台山地特有种：分布于萨吾尔－塔尔巴哈台山地的种，仅有 42 种，比例很低，占总种数的 2.69%。在哈萨克斯坦准噶尔阿拉套地区，这一比例也相当低，为 3.5%（据拜坦诺夫）。但是某些属的分化中心，如西天山－塔尔巴哈台山（萨吾尔山）是翠雀属（*Delpinium*）植物的次生分化与次生分布中心（王兵等，1995），贝母属（*Fritillaria*）在本区出现 14 个特有种及变种，因此本区成为贝母属的一个多度中心。

2　种的地理成分分析

世界分布型（1）的种类在各个地区几乎都有，这类成分对于分析区系性质没有特殊的意义，在统计各分布区类型比例时未计这类成分。

从各分布区类型比例来看旧世界温带分布型（3）、西伯利亚－萨吾尔－塔尔巴哈台－伊朗分布型（10）、温带亚洲分布型（4）比重大，与属一级的分布区类型谱（黄俊华等，1999）相比：属中的主要分布型有北温带分布、旧世界温带分布型及地中海、西亚－中亚分布型。可以看出，北温带分布型在属与种一级中占据不同地位。由于种的形成晚于属，可以这样说，在近期的历史阶段中，本区主要与欧亚地区联系较多，而与北美地区联系少。由此也可见，对于一个具体地区而言，种的地理成分似乎更能确切反映出一个地区的区系特点。

温带亚洲成分（4）、亚洲中部成分（5）的出现与本区所处的地理位置以及气候条件是一致的，因此，这两类型的出现也是很自然的。

以下几种分布区类型可以说明本区植物区系的特殊之处。

南北向格局分布区类型：西伯利亚－萨吾尔－塔尔巴哈台－伊朗分布型（10）、西伯利亚－萨吾尔－塔尔巴哈台分布型（9）、萨吾尔－塔尔巴哈台－天山（中亚山地）－伊朗分布型（11），共有 543 种，主要都是山地种类，占总种数的 34.74%。由此可以得到本区植物区系的一个重要特征：山地植物迁移以南北向迁移为主。

其中，西伯利亚－萨吾尔－塔尔巴哈台－伊朗分布型（10）中包含的种类最多。从这些种的分布来看：阔荚苜蓿（*Medicago platycarpos*）分布由西伯利亚经萨吾尔－塔尔巴哈台山地到达天山；古当归（*Archangelica decurrens*）、红果山楂（*Crataegus pseudosanguinea*）、白花苏尔芹（*Schulzia albiflora*）、醋栗（*Grossularia acicularis*）都是在阿尔泰山有分布，经过萨吾尔－塔尔巴哈台山地分布到天山；天山茶藨（*Ribes meyeri*）分布从阿尔泰，经塔尔

巴哈台、准噶尔阿拉套到中亚天山及帕米尔阿赖依，细管芹（*Stenocoelium athamantoides*）、中亚假龙胆（*Gentianella turkestanorum*）也是从西西伯利亚经过萨吾尔 – 塔尔巴哈台山地到达天山，从这些种类的分布可以看出，萨吾尔 – 塔尔巴哈台山地在种类传播中都起到了一个桥梁的作用，连接了南北两大植物区系，成为物种交流的通道。

而另外两种类型均以萨吾尔 – 塔尔巴哈台山地为分布边界，西伯利亚 – 萨吾尔 – 塔尔巴哈台分布型（9）中的种类是一些西伯利亚向南传播的种类，这些种类分布南界仅到达萨吾尔 – 塔尔巴哈台山地。如红茎羽衣草（*Alchemilla rubens*）分布自阿尔泰起到塔尔巴哈台及哈萨克斯坦的准噶尔阿拉套为止；西伯利亚落叶松（*Larix sibirica*）是阿尔泰山山地针叶林建群种，在本区仅见于萨吾尔山北坡，且呈小片分布；*Gymnospermium altaicum* 分布在西伯利亚，哈萨克斯坦天山以北。这些种类都仅到达萨吾尔 – 塔尔巴哈台山地而不见于天山。

另一类是萨吾尔 – 塔尔巴哈台 – 天山（中亚山地） – 伊朗分布型（11）。新疆野苹果（*Malus sieversii*）在天山常组成大面积纯林，本区仅见于巴尔鲁克山，且呈间断分布；天山樱桃（*Cerasus tianschanica*）分布从帕米尔阿赖依，到天山，止于萨吾尔 – 塔尔巴哈台山地，而不见于阿尔泰山及其以北；雪岭云杉（*Picea schrenkiana*）是天山主要针叶林建群种，其分布北界仅到本区东南部的巴尔鲁克山，呈片状分布；其它种类还有宽叶瓦莲（*Rosularia platyphylla*）、异花栒子（*Cotoneaster allochrous*）、少花栒子（*C. oliganthus*）分布都从天山到达萨吾尔 – 塔尔巴哈台山地为止。因此，从上述三种类型看，可以得出本区植物区系的特征：萨吾尔 – 塔尔巴哈台山地既是南北植物区系交流的通道，也是南北植物区系中一些物种分布的边界。这可能是由于本区的海拔较低，从而成为某些种类难以跨越的障碍。

分布区类型中具有旱生性质的主要有古地中海分布型（7）、亚洲中部分布型（5）和伊朗 – 亚洲中部分布型（6）。共包含了 240 种，所占比例为 15.36%。这些种类大多分布在本区的低山及平原干旱地带。这些植物种类所占比例不高，说明在低山干旱地带的植物多样性远不及山地丰富。另外，这些成分一般也不以本区及哈萨克斯坦的准噶尔阿拉套及塔尔巴哈台为分布边界，可见，荒漠旱生成分散布并未受到本区的地理气候条件的影响。

3　结论

3.1　与属级的地理成分分析结果比较，种级的地理成分分析对具体植物区系分析是相当有必要的，是反映一个具体植物区系的近代植物区系特征的重要方面。

3.2　萨吾尔 – 塔尔巴哈台山地与南北植物区系的交流较多，是南北植物区系物种交流的重要通道。

3.3　萨吾尔 – 塔尔巴哈台山地由于海拔高度较低，使一些山地种类无法逾越，从而常成为一些山地种类的分布边界。

3.4　低山带与平原旱生植物种类的分布未受到本区自然地理条件的影响。这可能也是由于本区的海拔较低的原因，因此对平原的扩散不构成障碍。

〔参 考 文 献〕

王荷生，1992. **植物区系地理**［M］. **北京：科学出版社**，1—100

Fu PY（**傅沛云**），1995. Studies on the flora of the seed plants from the daxinganling flora region［J］. *Acta Bot Yunnan*（**云南植物研究**），Suppl，Ⅶ：1—21

Huang JH（**黄俊华**），Yang CY（**杨昌友**），Xiang QB（**向其柏**），1999. Analysis of families and genera in Saur-tarbagatai mountains（China）［J］. *J Xinjiang Agric Univ*（**新疆农业大学学报**），**22**（3）：209—214

Liu JG（**刘建国**），1989. Study on the geographical elements and regional differentiation on dendroflora in Xinjiang［J］. *Arid Zone Res*（**干旱区研究**），**6**（1）：19—24

Qian H（**钱宏**），1993. Floristic interrelations of the arctic and alpine tundras in eastern Asia and western north America［J］. *Acta Phytotax Sin*（**植物分类学报**），**31**（1）：1—16

Wang B（**王兵**），Yang CY（**杨昌友**），1995. Study on the genus *Delphinium* L. in Xinjiang［J］. *J August 1st Agric Coll*（**新疆八一农学院学报**），**118**（2）：51—60

Wang WC（**王文采**），1989. Notes on disjunction in the flora of China［J］. *Bull Bot Res*（**植物研究**），**9**（1）：1—15

Wang WC（**王文采**），1992. On some distribution patterns and some migration routes found in the eastern Asiatic region［J］. *Acta Phytotax Sin*（**植物分类学报**），**30**（1）：1—24

Wu ZY（**吴征镒**），1991. The areal-types of Chinese genera of seed plants［J］. *Acta Bot Yunnan*（**云南植物研究**），Suppl，Ⅳ：1—139

И. Ю. Коропачинский，1975. Дендрофлора Алтайско-Саянской горной области［М］. Новосибирск：Издательство《Наука》Сибирское Отделение，3—275

В. П. Голоскоков，1984. Флора Джунгарского Алатау［М］. Алма-Ата：Издательство《Наука》Казахской ССР，1—214

Р. В. Камелин，1973. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии［М］. Ленинград：Йздательство《Наука》Ленинградское Отделение，2—200

Н. М. Большаков，1987. Дендрофлора Саур-Тарбагатайской горной области［М］. Новосибирск：Издательство《Наука》Сибирское Отделение，1—97